

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-212116

(43)Date of publication of application : 06.08.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/1333
G02F 1/1333
H01L 29/786

(21)Application number : 10-012290

(71)Applicant :

HITACHI LTD

(22)Date of filing : 26.01.1998

(72)Inventor :

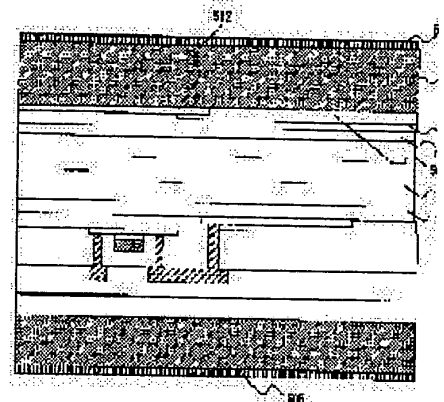
KAWACHI GENSHIROU
MIKAMI YOSHIAKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a high-performance active matrix substrate on a light weight substrate by bonding a second substrate composed of the desired material such as plastics onto a TFT active matrix element and removing a first substrate later.

SOLUTION: As an adhesive layer, epoxy resin is applied onto a TFT active matrix glass substrate produced by an ordinary method and further, a plastics substrate composed of polyester is bonded. Next, a glass substrate is ground and removed by making the plastics substrate being the base by chemical mechanical grinding. Next, the ground surface is coated with an orientated film ORI2 for orienting liquid crystal molecules and after burning, rubbing treatment is performed. Finally, on the other surface, a light proof film 512, color filter film 507 a counter electrode 510 made of ITO, a counter substrate 508 composed of plastics forming an orientated film ORI1, to which orientation processing is performed, and the previously formed TFT substrate are arranged while being opposed, a light crystal composition 506 is sealed among them and a liquid crystal cell using the plastics substrate is completed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication for Unexamined Patent Application
No. 212116/1999 (Tokukaihei 11-212116)

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to all claims / claims
1, 10 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[EMBODIMENT]

[0009] Figure 1 through 5 are cross-sectional views showing a liquid crystal display device in each step of the manufacturing method according to the First Embodiment of the present invention.

[0010] First, a pixel electrode 130 made of ITO is formed on a glass substrate 1, and then a first insulation film 25 made of SiO₂ is formed thereon. Next, a semiconductor layer 30, a gate insulation film 20, a scanning wiring 10, an inter-layer insulation film 22, a signal wiring 11, a source electrode 12, a protective insulation film 23 are sequentially formed to form a TFT active matrix element (Figure 1).

[0011] The manufacturing of the TFT active matrix element itself may be performed through a common manufacturing method of semiconductors. For example, the semiconductor layer 30 was formed by forming an amorphous silicon film by a low pressure CVD method at

450°C, and then converting it into a polycrystal silicon film by applying excimer laser. Further, the first insulation film 25, the gate insulation film 20, the inter-layer insulation film 22, the protective insulation layer 23 were respectively formed by a plasma CVD method at 350°C. Further, the scanning wiring 10, the signal wiring 11, the source electrode 12, and the pixel electrode 130 were respectively formed by a sputtering method. The patterning for each film was performed through common photo-lithography.

[0012] Next, the TFT active matrix substrate thus prepared was coated with an epoxy resin 29 to provide an adhesion layer, and then the substrate was joined to a plastic substrate 100 made of polyester (Figure 2).

[0013] Next, the glass substrate 1 having the plastic substrate as its base was polished to clean up the glass substrate by a chemical mechanical polishing method.

[0014] At this stage, the pixel electrode 130 which was first formed on the glass substrate 1 acts as an etching stopper, thereby preventing damage to the TFT element due to excessive polishing of the substrate. With the foregoing steps, it is possible to obtain a TFT active matrix element formed on the plastic

substrate.

[0015] Next, an alignment film OR12 for aligning liquid crystal molecules is coated on the polished surface, followed by a rubbing process after baking (Figure 4).

[0016] As the final step, a shielding film 512, a color filter film 507, a counter electrode 510 made of ITO, a plastic counter substrate 508 having an alignment film ORI 1 formed thereon were disposed to face a TFT substrate with a 4 micron spacing therebetween using a spacer bead or the like. Then, the spacing was sealed with a liquid crystal composition 506 to complete a liquid crystal cell having a plastic substrate (Figure 5).

[0017] Thereafter, an external driver for driving the TFT is packaged to complete a liquid crystal display device.

[0018] In the present embodiment, as described, a common semiconductor manufacturing method can be adopted for creating the TFT active matrix element itself since it uses a glass substrate as its base, thereby obtaining a high-performance TFT. As a result, it becomes possible with the high-performance TFT to easily display an image with high precision.

[0019] Further, in the afore-stated embodiment, there

was an explanation made for the case that the external driver is externally connected to the TFT substrate. However, by using the high-performance TFT to create the driver, it becomes easier to form the driver on the plastic substrate. Therefore the cost is reduced, as the number of parts required for packaging is reduced.

[0020] Further, various kinds of materials can be used as the substrate since the substrate (materially different from that having the TFT formed thereon) is joined later. For example, as shown in this embodiment, using the plastic substrate realizes a display which is notably lightweight. A polyester substrate was used in the present embodiment; however, the substrate is not limited to this but a plastic film such as polycarbonate, acryl, PET or the like can also be used. Especially, by using a plastic film as the substrate, it is possible to obtain a bendable display device.

特開平11-212116

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

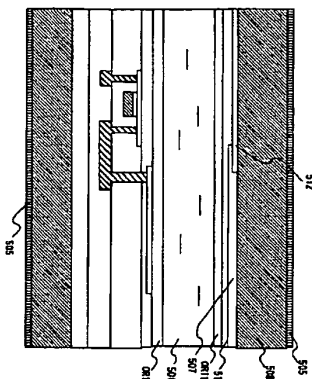
(51) InCl ₄ ^a	識別記号	F ₁	測定値
G02F	1/136	G02F	500
	1/1333		500
H01L	29/786	H01L	612B
			500

(21) 出版番号	特選平10-12280
(22) 出版日	平成10年(1998) 1月26日
(71) 出版人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田墨河台四丁目6番地
(72) 発明者	河内 玄士朗 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
(73) 発明者	三上 佳朗 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内
(74) 代理人	弁護士 小川 勝男

【課題】プラスチックやポリマーフィルム等の軽量基板上に高性能なTFPAクテイクスを形成する手段を提供する。

【解決手段】 ガラスやシリコン等の耐熱性を有する基板の上に通常のプロセスでTFTアモルフィスシリコン素子を作成した後、プロセス中の所望の基板に貼り合わせる層を、この基板を土台としてガラスあるいはシリコン基板上を化学研削等で除去してアラシック等の所望の基板の上にプロセス温度に制約されることなく高性能なTFTアモルフィスシリコン素子を形成する。

印



【請求項1】少なくとも一方が透明な一方の基板と、この基板に挟持された液晶層を有する液晶表示装置の製造方法において、

第1の基板上に図素電極および外部接続端子上に絶縁膜を形成する工程と、
前記図素電極および外部接続端子上に絶縁膜を形成する工程と、

前記地線路上に複線の非並記線と、これに交差する複線の信号記録と、前記非並記線と信号記録の交差点近傍にアトリス状に配置された複線の半導体素子とからなるアトリスアトリス素子を形成する工程と、前記アトリスアトリス素子と第2の基板を接合する工程と、

前記第1の基板を除去する工程と、前記第2の基板に方向するように第3の基板を形成し、これらの間に挟持された液晶層を形成する工程を少なくとも有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

信号記録と、前記走査記録と相対位置の交差点近傍に「**データ項2**」複数の走査記録と、これに交差する複数の半導体素子に接続された複数の半導体素子と、前記複数の半導体素子に接続された画素電極からなるアタラクティック素子と対向基板とに夾持された液晶層を有する液晶表示装置の製造方法において、

第1の基板上に複数の走査配線と、これに交差する複数の信号配線と、前記走査配線と信号配線の交差点近傍にマトリクス状に配置された複数の半導体素子と、前記複数の半導体素子に接続された回路電極からなるアクティブ領域の半導体素子に接続された回路電極からなるアパシブ領域

フタトリウタス素子に形成する工程と前記フタトリウタス素子上に前記液晶層を形成する工程と、前記液晶層上に前記対向基板を形成する工程と、前記第1の基板を除去する工程とを少なくとも有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】複数の走査配線と、これに交差する複数の導体配線と、前記走査配線と導体配線の交差点近傍にマトリクス状に配置された複数の半導体素子と、前記複数の

の半導体素子に接続された画素電極からなる「アンダレイヤ」を形成する工程と、
「マトリクス素子と対向基板」とに挟持された液晶層を有する液晶表示装置の製造方法において、
第1の基板上に外部接続端子を形成する工程と、

前記外部接線端子上に絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜上に複数の走査配線と、これに交差する複数の信号配線と、前記走査配線と信号配線の交差点近傍にマトリクス状に配置された複数の半導体素子と、前記配線と素子とに接続された複数の配線とを形成することである。

前記液晶層上に前記対向基板を形成する工程と、
前記アクリル系モノマーを形成する工程と、
前記アクリル系モノマーを形成する工程と、
前記アクリル系モノマーを形成する工程と、

(2)

前記第1の基板を除去する工程と、前記外部接続端子に駆動回路を内蔵したドライバチップを接続する工程とを少なくとも有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】複数の垂直記録と、これに交差する複数の信号記録と、前記垂直記録と信号記録の交差点近傍にアーク状に配置された複数の半導体素子と、前記複数の半導体素子と接続された画素電極からなるアーク状の半導体素子と、対向基板とに挟持された液晶層を有する液晶表示装置において

前記アクティブラトリクス票子は、基板上に投写窓を介して接合されてなることを特徴とする液晶表示装置。
【請求項5】 複数の走査記録と、これに交差する複数の信号記録と、前記走査記録と信号記録の交差点近傍にマ

の半導体素子に接続された画素電圧が異なる。前記画素電圧に配置された複数の半導体素子と、前記複数の半導体素子と、対向基板とに挟持される液晶層と、マトリクス素子と、対向基板とに挟持される液晶層と、前記アクテアマトリクス素子を駆動するドライバ回路と、前記アクテアマトリクス素子と、対向基板とを有する液晶表示装置において、前記ドライバ回路は、反転アクテアマトリクス素子を決断して前記液晶層とは反対側の面に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】請求項第4項または第5項記載の液晶表示装置において、前記基板、または前記対向基板はプラスチック、ポリマーフィルム等の有機化合物を主成分とする材料またはステンレス箔、アルミニウム箔等の金属箔で構成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】請求項第4項から第6項のいずれか1項記載の液晶表示装置において、前記液晶層は高分子分散型液晶であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】請求項第1項から第5項のいずれか1項記載の液晶表示装置において、前記第2の基板、または前記第3の基板または、前記対向基板は、アラスチック、ポリマーアマルム等の有機化合物を主成分とする材料またはステンレス材、アルミニウム箔等の金属箔で形成されたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】
 (0001)
 【発明の属する技術分野】 本発明は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置に係り、特に、ガラスチップ基板やポリマーフィルム等の軽量で耐熱性に乏しい基板上に形成するのに好適なＴＦＴアクティブマトリクス型の製造方法に関する。

【00002】薄型、低消費電力の画像情報、文字情報【従来の技術】薄型、低消費電力の液晶ディスプレイ（以下「LT」と記す）を用いたアクティブマトリクス方式の液晶ディスプレイが可視型のパーソナルコンピュータを中心に広く用いられてつある。この種の液晶表示装置においては、垂直リフレッシュ方式と並んでデイスプレイモジュールの軽量化が要

要な課題である。このため、モジュールの重量の大半を占めるガラス基板を軽量化するため板厚を薄くすることが行われている。しかしながら、薄板化による軽量化にはモジュール強度確保の点から限界があり、新たな対策が必要となっている。このような背景から近年、ポリカーボネート等の軽量のプラスチック基板上にTFTを形成する技術の開発が行われている。そのような技術の一例が、コンパレンスレコーポラサ17thインターナショナルディスプレイサミット(Conference International Display Research Conference) 1997年、M-36頁からM-39頁に記載されている。

【0003】
【発明が解決しようとする課題】このような従来の技術における最大の課題は、基板の耐熱性が低いために、ガラスにダメージを与えない程度の低温で高性能なTFTを形成するかである。この問題を解決するために例えはTFTを構成するSi膜やゲート絶縁膜をスバツクリング等により低温で成膜したり、パルスレーザを用いて低温でSi膜を再結晶化することが試みされている。しかしながら、このような低温プロセスで得られるTFTの特性は実用上十分とはいえない。特に高品質なゲート絶縁膜の低温形成が解決困難な課題である。さらに、プラスチック基板は耐熱性の点でなく、商業品性にも問題があり、ホトリソグラフィ工程やエッチング工程で用いる各種の薬品に対する耐性についても考慮する必要がある。【0004】以上の様に、プラスチック基板上に直接高性能なTFTを形成するためには解決すべき技術課題が多く、従来のプロセス技術の延長では容易には達成できない。

【0005】
【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明では以下の手段を講じた。
【0006】少なくとも一方が透明な一対の基板と、この基板に挟持された液晶層を有する液晶表示装置の製造方法において、ガラスあるいはSi等からなる第1の基板上に複数の直並列線と、これに交差する複数の信号配線と、前記直並列線と信号配線の交差点近傍にマトリクス状に配置された複数の半導体素子と、前記複数の半導体素子に接続された画素電極からなるアクティブマトリクス素子とを形成し、前記アクティブマトリクス素子上にガラスチップやポリマーフィルム等の所望の材料からなる第2の基板を接合したあと、化学研削法等の手段で前記第1の基板を除去し、前記第2の基板に対向するように第3の基板を形成し、これらの間に挟持された液晶層を形成する製造工程を採用した。
【0007】上記方法によれば、TFTを含むアクティブマトリクス素子はプラスチック基板上に直接形成せずに、耐熱性に優れたガラス基板やSi基板上に従来のと同様の製造工程により形成できるので、従来と同様の優

れた特性を有するTFTを形成可能である。また、このTFTアクティブマトリクス素子を所望のプラスチック基板に接合してプラスチック基板を土台として最初のガラス基板等を除去することにより、アクティブマトリクス素子を高温の熱処理工程を経ることなくプラスチック基板上に移すことができるので、軽量の基板上に高性能なアクティブマトリクス基板を製造できる。

【0008】
【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1～図5は本発明の第1の実施の形態の製造方法を示す液晶表示装置の各工程における断面図である。

【0010】ガラス基板1上にITOよりなる画素電極130を形成し、その上にSiO₂よりなる第1の絶縁膜25を形成する。次に第1の絶縁膜上に半導体層30、ゲート絶縁膜20、走査配線10、周回絶縁膜22、信号配線11、ソース電極12、保護絶縁膜23を順次形成し、TFTアクティブマトリクス素子を形成する(図1)。

【0011】TFTアクティブマトリクス素子自体の製造法は通常の半導体プロセスに準じた方法でよい。例えば、半導体層30は非晶質シリコン膜を減圧CVD法により形成温度450℃で形成後、ヒキスレーザを照射することにより多結晶シリコン膜に変換する方法により形成した。また第1の絶縁膜25、ゲート絶縁膜20、周回絶縁膜22、保護絶縁膜23はそれぞれガラスやCVD法により形成した。形成温度は350℃である。また、走査配線10、信号配線11、ソース電極12、画素電極130はそれぞれスバツクリング法で形成した。各膜のパターニングは通常のフォトリソグラフィ法によって行った。

【0012】次に完成したTFTアクティブマトリクス基板上に接着層としてエポキシ樹脂29を塗布し、さらにポリエスチルからなるプラスチック基板100を接合する(図2)。

【0013】次にプラスチック基板を土台として、化学機械研削法によりガラス基板1を研削し除去する(図3)。

【0014】この時ガラス基板1上に最初に形成したITOからなる画素電極130がエッチングストップとしての役割を果たすので、基板を削りすぎたTFT素子にダメージを与えることを防止できる。以上の工程によりプラスチック基板上に形成されたTFTアクティブマトリクス素子を得る。

【0015】次に、研削した面に液晶分子を配向させるための配向膜ORI2を塗布し、焼成後ヒート処理を施す(図4)。

【0016】最後に、一方の面が透光膜512とカラーフィルター507とITOよりなる対向電極510

と、配向処理を施した配向膜ORI1を形成したプラスチックからなる対向基板508上に形成したTFT素子とを接合して液晶セルが完成する(図5)。

【0017】この後、TFTを駆動するための外部駆動回路を接続して液晶表示装置が完成する。

【0018】本実施例によれば、先に述べたように、最初の基板がガラスであるので、TFTアクティブマトリクス素子自体の製造法は通常の半導体プロセスに準じた方法を用いることができるので、高性能なTFTを得ることができ、TFTの性能が優れていることにより、高精細の画像を容易に表示できる。

【0019】また、上記実施例では外部駆動回路はTFT基板の外部に接続する例を述べたが、高性能なTFTを利用して駆動回路をもTFTで構成し、同じプラスチック基板上に形成することも容易となる。このようにすることにより、実装に係る部品数を削減し、コストを低減できる。

【0020】また、TFTを形成するのは別種の基板を後から接合するので基板の材質は様々なものを使用可能であり、本実施例の様にプラスチック基板を用いることにより極めて軽量の表示装置を実現できる。上記実施例では基板としてポリエスチルを用いたが、基板はこれに限られるものではなく、ポリカーボネイト、アクリル、基板やPETなどのプラスチックフィルムも用いることができる。特にプラスチックフィルムを基板に用いることにより曲げることが可能な表示装置が得られる。そのような例を次に示す。

【0021】(実施の形態2) 図6～図10は本発明の第2の実施の形態の製造方法を示す液晶表示装置の各工程における断面図である。

【0022】ガラス基板1上に第1の実施の形態と同様に、A1よりなる反射型の画素電極131を形成し、その上にSiO₂よりなる第1の絶縁膜25を形成する。次に第1の絶縁膜上に半導体層30、ゲート絶縁膜20、走査配線10、周回絶縁膜22、信号配線11、ソース電極12、保護絶縁膜23を順次形成し、TFTアクティブマトリクス素子を形成する(図6)。

【0023】次に完成したTFTアクティブマトリクス基板上に接着層としてエポキシ樹脂29を塗布し、さらにPETからなるプラスチックフィルム101を接合する(図7)。

【0024】次にプラスチック基板を土台として、化学機械研削法によりガラス基板1を研削し除去する(図8)。

【0025】次にガラス基板を研削除去した面に高分子分散液晶(PDLC)550を塗布する(図9)。

【0026】最後に一方の面に対向電極510を形成したPETからなる対向基板518を高分子分散液晶550

0上に接着してPET基板上の反射型の液晶セルが完成する(図10)。

【0027】本実施の形態においては基板にPETフィルムを用い、さらに液晶層にシート状の高分子分散液晶を用いたため、極めて軽量で折り曲げ可能な表示装置が実現できる。

【0028】また、第1の実施の形態と同様に、最初の基板がガラスであるので、TFTアクティブマトリクス素子自体の製造法は通常の半導体プロセスに準じた方法を用いることができるので、高性能なTFTを得ることができ、TFTの性能が優れていることにより、高精細の画像を容易に表示できる。

【0029】また、上記実施例では外部駆動回路はTFT基板の外部に接続する例を述べたが、高性能なTFTを利用して駆動回路をもTFTで構成し、同じプラスチック基板上に形成することも容易となる。このようにすることにより、実装に係る部品数を削減し、コストを低減できる。

【0030】(実施の形態3) 図11～図17は本発明の第3の実施の形態の製造方法を示す液晶表示装置の各工程における断面図である。

【0031】ガラス基板1上に第1の実施の形態と同様に、ITOよりなる外部接続層1132を形成し、その上にSiO₂よりなる第1の絶縁膜25を形成する。次に第1の絶縁膜上に半導体層30、ゲート絶縁膜20、走査配線10、周回絶縁膜22、信号配線11、ソース電極、保護絶縁膜23、A1よりなる反射型画素電極131を順次形成し、TFTアクティブマトリクス素子を形成する(図11)。

【0032】次にTFTアクティブマトリクス素子上に高分子分散液晶(PDLC)550を塗布する(図12)。

【0033】最後に一方の面に対向電極510を形成したポリエスチルからなる対向基板508を高分子分散液晶550上に接着する(図13)。

【0034】次に、プラスチックの対向基板508を土台として、化学機械研削法によりガラス基板1を研削し除去する(図14)。

【0035】この時ガラス基板1上に最初に形成したITOからなる外部接続層1132がエッチングストップとしての役割を果たすので、基板を削りすぎたTFT素子にダメージを与えることを防止できる。以上の工程によりプラスチック基板上に形成されたTFTアクティブマトリクス素子を得る。

【0036】最後に、TFTアクティブマトリクスを駆動するドライバ回路600をソルダーSLDを介して、対向基板とは反対側の面に露出した外部接続層1132にボンディングして液晶表示装置が完成する(図15)。

【0037】図16および図17は完成した液晶表示装

(3)

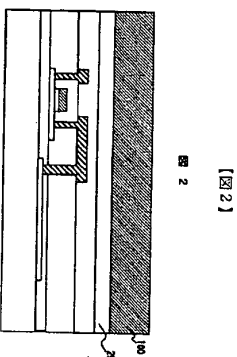
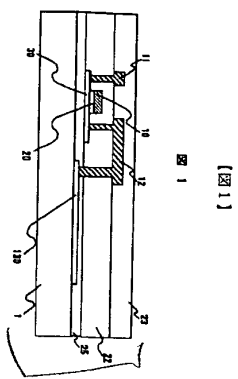
(4)

(5)

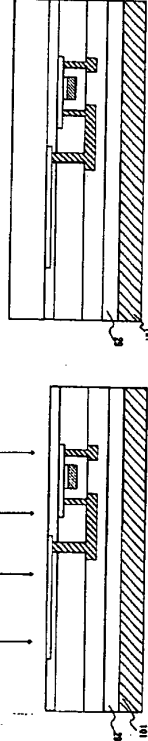
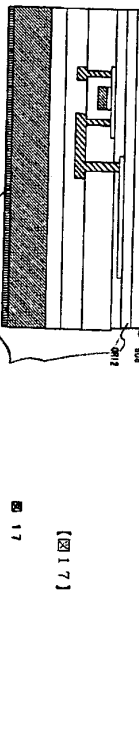
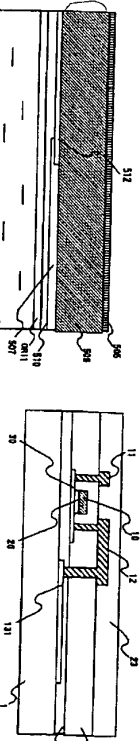
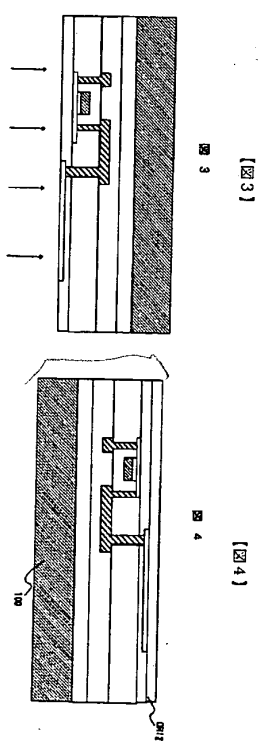
【図6】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図7】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図8】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図9】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図10】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図11】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図12】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図13】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図14】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図15】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図16】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。

【図17】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【符号の説明】
 1...ガラス基板、10...走査配線、11...信号配線、12...ソース電極、15...接点電極、20...ゲート絶縁膜、22...層間絶縁膜、23...保護絶縁膜、25...第1の絶縁膜、29...エポキシ樹脂、30...半導体層、100...ガラスチップクワイルム、101...PETクワイルム、OR11、OR12...配向膜、130、131...画素電極、505...偏光板、506...液晶組成物、507...カラーフィルター膜、508、518...対向基板、510...対向電極、512...遮光膜、550...高分子分散液晶、SLD...ソルダー、DIS...表示領域、600...フライバ回路。

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図2】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図3】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図4】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。
 【図5】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す断面模式図。



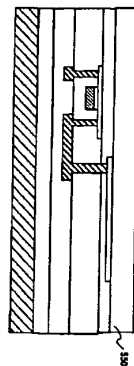
(6)



(7)

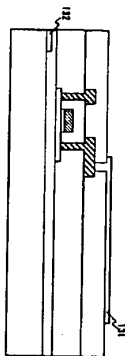
【図9】

図 9



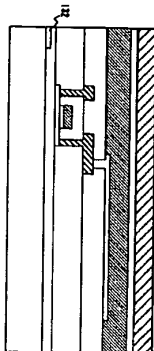
【図11】

図 11



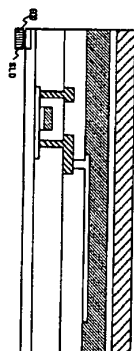
【図13】

図 13



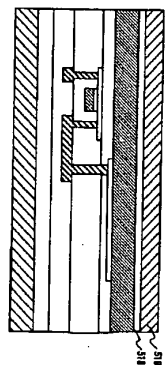
【図15】

図 15



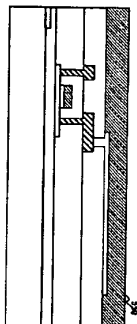
【図10】

図 10



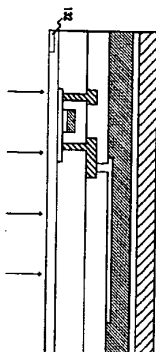
【図12】

図 12



【図14】

図 14



【図16】

図 16

